

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1/5/1 .

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014463653 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2002-284356/ 200233  
XRPX Acc No: N02-222193

Photoelectric switch for detecting object existence in production line,  
has lens holder supported in condition that it can slide to optical axis  
direction of light output by guide from laser diode

Patent Assignee: KEYENCE CO LTD (KEYE-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001264453	A	20010926	JP 200074876	A	20000316	200233 B

Priority Applications (No Type Date): JP 200074876 A 20000316

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001264453	A	6	G01V-008/12	

Abstract (Basic): JP 2001264453 A .

NOVELTY - A laser diode (13) is fixed to a laser holder (12), and a guide (14) is fixed to the laser holder. The lens holder (15) holding the light-transmission lens (16) which receives the light output from the laser diode is supported in the condition that it can slide to the optical axis direction of the light output by the guide from the laser diode.

DETAILED DESCRIPTION - A lens barrel (18) screwed together with the lens holder is supported by the case (11) in the condition that an optical axis direction can be rotated as rotation center with the lens-barrel retainer (19) and lens-barrel cover (20).

USE - For detecting object existence in production line of factory.

ADVANTAGE - Lens can be made to move to optical axis direction with high precision and central position of lens can be maintained with high precision.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is a partial cross-sectional view of the photoelectric switch.

Case (11)  
Laser holder (12)  
Laser diode (13)  
Guide (14)  
Lens holder (15)  
Light-transmission lens (16)  
Lens barrel (18)  
Lens-barrel retainer (19)  
Lens-barrel cover (20)  
pp; 6 DwgNo 3/6

Title Terms: PHOTOELECTRIC; SWITCH; DETECT; OBJECT; EXIST; PRODUCE; LINE;  
LENS; HOLD; SUPPORT; CONDITION; CAN; SLIDE; OPTICAL; AXIS; DIRECTION;  
LIGHT; OUTPUT; GUIDE; LASER; DIODE

Derwent Class: P81; S02; S03

International Patent Class (Main): G01V-008/12

International Patent Class (Additional): G01C-003/06; G02B-007/02

File Segment: EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-264453

(P2001-264453A)

(43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 V 8/12		G 0 1 C 3/06	A 2 F 1 1 2
G 0 1 C 3/06		G 0 2 B 7/02	C 2 H 0 4 4
G 0 2 B 7/02		G 0 1 V 9/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-74876(P2000-74876)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000129253

株式会社キーエンス

大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号

(72) 発明者 山川 英樹

大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 株式会社キーエンス内

(74) 代理人 100098305

弁理士 福島 祥人

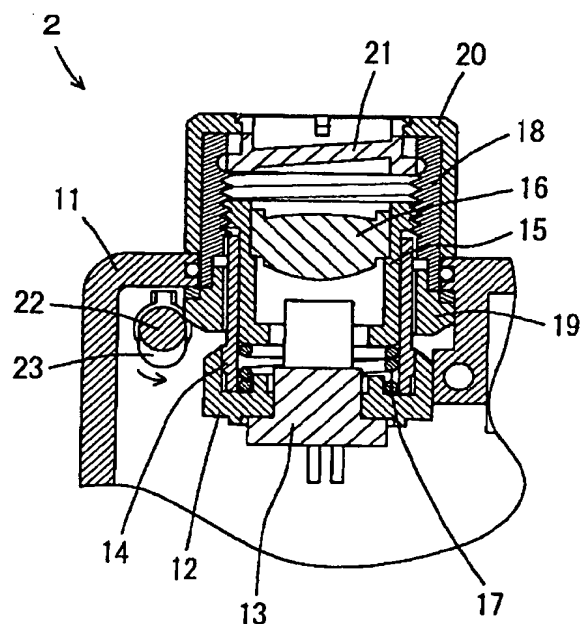
Fターム(参考) 2F112 AD03 CA03 DA25 DA26 DA28  
2H044 AC01

(54) 【発明の名称】 光学装置

(57) 【要約】

【課題】 発光部から出力される光の光軸に対するレンズの中心位置を高精度に保持しながら、発光部に対してレンズを光軸方向に高精度に移動させることができる。

【解決手段】 レーザダイオード13がレーザホルダ12に固定され、ガイド部14がレーザホルダ12に固定され、レーザダイオード13から出力される光を受ける投光レンズ16を保持するレンズホルダ15がガイド部14によりレーザダイオード13から出力される光の光軸方向へスライド可能な状態で支持され、レンズホルダ15と螺合する鏡筒部18が鏡筒保持部19および鏡筒カバー20とともに光軸方向を回転中心として回転可能な状態でケース11に支持される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を投光する光学装置であって、装置本体に固定されるとともに、光を出力する発光部と、前記発光部から出力される光を受けるレンズと、前記レンズを保持するレンズ保持部と、装置本体に固定されるとともに、前記発光部から出力される光の光軸方向へスライド可能な状態で前記レンズ保持部を支持する支持部と、装置本体に回転可能な状態で支持されるとともに、前記レンズ保持部と螺合する回転部とを備えることを特徴とする光学装置。

【請求項2】 前記レンズ保持部を前記発光部から出力される光の光軸方向へ付勢する付勢手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載の光学装置。

【請求項3】 前記回転部は、前記回転部の回転方向に沿って形成される複数の係止部を含み、前記発光部から出力される光の光軸方向に移動または前記光軸方向と交わる方向を回転中心として回転することにより前記複数の係止部の隣接する係止部間に介装されて前記回転部の回転をロックするロック部をさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載の光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光部から出力される光をレンズを介して投光し、発光部に対するレンズの位置を調整することができる光学装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、工場の生産ライン等で物体の有無を検出するために光電スイッチが用いられている。この光電スイッチは、物体が光電スイッチの検出領域内に位置するように光電スイッチと物体との距離を調整し、物体の検出領域に光を投射し、物体からの帰還光を受光することにより、物体の有無を判定するものである。

【0003】このような従来の光電スイッチの一つに、物体までの検出距離が調整できるように、発光部となるレーザダイオードを内周面に雌ねじが形成された円筒状の発光部ホルダに固定し、発光部ホルダの雌ねじに螺合する雄ねじが外周面に形成されたレンズホルダにレンズを固定し、発光部ホルダの雌ねじにレンズホルダの雄ねじを螺合させたものがある。この光電スイッチでは、発光部ホルダに対してレンズホルダを回転させることにより発光部に対するレンズの位置を移動させ、レンズから投光される光の物体上のスポット形状およびスポット位置を可変させ、物体と光電スイッチとの距離に合わせてスポットを調整している。

【0004】また、上記の従来の光電スイッチには、内周面に発光部ホルダと同様の雌ねじ部が形成されたナット

状のロック部材をレンズホルダの雌ねじ部に螺合させ、ロック部を締め込むことによりロック部の端面と投光部ホルダの端面とを当接させて発光部に対するレンズの位置をロックしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の光電スイッチでは、ねじ機構によりレンズホルダを移動しているため、雄ねじと雌ねじとの間のクリアランスに起因するねじ機構のガタにより発光部に対するレンズの位置がずれ、投光される光の物体上のスポット形状が変化したり、スポット位置が変化してしまう。

【0006】また、ねじ機構によりレンズホルダを回転させるため、レンズホルダに固定されたレンズ自体も回転し、発光部から出力される光の光軸に対してレンズの中心がずれている場合、レンズホルダの回転に伴い光軸の周りをレンズの中心が回転し、この場合も、投光される光の物体上のスポット形状が変化したり、スポット位置が変化してしまう。

【0007】さらに、上記のナット状のロック部材によりレンズホルダを締め付けてレンズ位置をロックしようとすると、ロック動作の前後でねじ機構のガタの分だけレンズの位置が移動し、せっかく調整した位置からレンズの位置がずれてしまい、やはり、投光される光の物体上のスポット形状が変化したり、スポット位置が変化してしまう。

【0008】上記の課題を解決するため、発光部とレンズとの間の距離を長くすることにより、光軸に対するレンズのずれの許容値を緩和することも考えられるが、発光部となるレーザダイオードの開口は決まっているため、発光部からの出射光量に対するレンズ面への入射光量が少なくなり、レンズへの入光効率が低下する。また、レンズへの入光効率を上げるためにレンズの面積を大きくすると、投光部が大きくなってしまふ。

【0009】本発明の目的は、発光部から出力される光の光軸に対するレンズの中心位置を高精度に保持しながら、発光部に対してレンズを光軸方向に高精度に移動させることができる光学装置を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段および発明の効果】(1) 第1の発明

第1の発明に係る光学装置は、光を投光する光学装置であって、装置本体に固定されるとともに、光を出力する発光部と、発光部から出力される光を受けるレンズと、レンズを保持するレンズ保持部と、装置本体に固定されるとともに、発光部から出力される光の光軸方向へスライド可能な状態でレンズ保持部を支持する支持部と、装置本体に回転可能な状態で支持されるとともに、レンズ保持部と螺合する回転部とを備えるものである。

【0011】本発明に係る光学装置においては、光を出力する発光部が装置本体に固定され、発光部から出力さ

れる光を受けるレンズを保持するレンズ保持部が、装置本体に固定された支持部により発光部から出力される光の光軸方向へスライド可能な状態で支持されている。したがって、支持部がレンズ保持部に対してすべり軸受として機能し、光軸に垂直な方向に対してネジ機構のような大きなガタのない状態で、レンズ保持部すなわちレンズを発光部に対して光軸方向にスライドさせることができ、発光部に対してレンズを高精度に移動することができる。

【0012】また、レンズ保持部と螺合する回転部が発光部から出力される光の光軸方向を回転中心として回転可能な状態で装置本体に支持されているので、回転部を回転させることにより、回転部に螺合するレンズ保持部を光軸方向に移動させることができる。このとき、回転部が回転し、レンズ保持部は回転部の回転に応じてスライドするので、レンズ保持部すなわちレンズは回転せずに光軸方向に移動する。したがって、発光部から出力される光の光軸方向に対するレンズの中心位置を組立時の高精度に位置調整された位置に保持した状態でレンズを移動することができる。

【0013】この結果、発光部から出力される光の光軸に対するレンズの中心位置を高精度に保持しながら、発光部に対してレンズを光軸方向に高精度に移動させることができる。

【0014】(2) 第2の発明

第2の発明に係る光学装置は、第1の発明に係る光学装置の構成において、レンズ保持部を発光部から出力される光の光軸方向へ付勢する付勢手段をさらに備えるものである。

【0015】この場合、レンズ保持部が発光部から出力される光の光軸方向へ付勢されているので、レンズ保持部と回転部との螺合部における光軸方向のガタをなくすことができ、より高精度に光軸方向にスライドさせて移動することができる。

【0016】(3) 第3の発明

第3の発明に係る光学装置は、第1または第2の発明に係る光学装置の構成において、回転部は、回転部の回転方向に沿って形成される複数の係止部を含み、発光部から出力される光の光軸方向に移動または光軸方向と交わる方向を回転中心として回転することにより複数の係止部の隣接する係止部間に介装されて回転部の回転をロックするロック部をさらに備えるものである。

【0017】この場合、ロック部を発光部から出力される光の光軸方向に移動または光軸方向と交わる方向を回転中心として回転することにより、回転部の回転方向に沿って形成された複数の係止部のうち隣接する係止部間にロック部が介装され、回転部の回転がロックされる。このように、光の光軸方向すなわち回転部の回転中心軸に沿ってロック部が介装されるので、回転部をほとんど回転させることなく、回転部をロックすることができ

る。また、ロック部が係止部間に介装されたときにロック部が係止部に当接しても、回転部がわずかに回転することによりロック部からの応力を開放することができ、ロック部から回転部を介してレンズ保持部およびレンズに不要な応力を与えることがない。この結果、ロック動作の前後で発光部に対するレンズの位置をほとんど変化させることなく、高精度にレンズを位置調整した状態でレンズをロックすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光学装置の一例として、光電スイッチについて説明する。この光電スイッチは、光を発生する発光手段および光を受けて受光量に応じた受光信号を出力する受光手段を有し、前記発光手段により発生された光を検出領域に投射するとともに検出領域からの帰還光を前記受光手段により受光することにより検出領域における物体の有無を検知するものである。

【0019】図1は、本発明の一実施の形態による光電スイッチを一方向から見た外観斜視図であり、図2は、図1の光電スイッチを他方向から見た外観斜視図である。

【0020】図1および図2の光電スイッチ1では、筐体となるケース11に光を投光する発光手段となる投光部2が設けられるとともに、投光部2の横に投光部2から投光された光を受ける物体が反射する反射光を受光する受光手段となる受光部3が設けられる。光電スイッチ1は、投光部2から投光された光を受ける物体が反射する光のうち受光部3に入射する光を受光し、受光量等により物体の有無を検出し、検出結果を出力する。

【0021】光電スイッチ1のケース11の投光部2および受光部3が設けられた受発光面の反対側の側面、すなわち受発光面の背面には表示部4が設けられている。表示部4には、LED（発光ダイオード）等が設けられ、受光部3による受光量等を表示する。

【0022】また、投光部2は、図中の矢印方向に鏡筒カバー20を回転させることにより、以下に説明するように、内部の発光部となるレーザダイオードに対する投光レンズの位置を可変して焦点距離を変化させ、物体上のスポットの形状および位置を調整することができる。

【0023】図3は、図1に示す光電スイッチの主として投光部2の部分を示す一部断面図であり、図4は、図3に示す投光部を背面から見た一部断面図である。

【0024】図3および図4に示すように、ケース11の受発光面に対して略垂直に設けられる側面には、レーザホルダ12が一体に形成されている。レーザホルダ12の中心部には貫通孔が形成され、この貫通孔に発光部となるレーザダイオード13が嵌挿され、レーザホルダ12にレーザダイオード13が固定されている。

【0025】レーザホルダ12には、レンズ保持部となるレンズホルダ15をスライド可能に支持するための支

持部となるガイド部14が嵌着されている。レンズホルダ15の内側には投光レンズ16が固定されている。円筒状のガイド部14には、レンズホルダ15が高精度なはめあい状態（例えば、ガイド部14の内径とレンズホルダ15の外径とのクリアランスが約10～20 $\mu$ m程度）で挿入されている。ガイド部14はすべり軸受として機能し、レンズホルダ15がレーザダイオード13から出力される光の光軸方向に沿ってガタなくかつスムーズにスライド可能な状態に保持される。

【0026】このように、ケース11、レーザホルダ12およびガイド部14が固定部（装置本体）となる。ケース11、レーザホルダ12およびガイド部14は、これらの全てまたはその一部を一体に形成してもよい。

【0027】また、レーザホルダ12とレンズホルダ15との間には、付勢手段となるコイルばね17が介装されており、レンズホルダ15は、コイルばね17により光軸方向に沿ってレーザダイオード13から離れる方向に付勢されている。

【0028】レンズホルダ15の投光レンズ16側の外周面には雄ねじが形成され、鏡筒部18の内周面にはレンズホルダ15の雄ねじに螺合する雌ねじが形成され、鏡筒部18がレンズホルダ15に螺合されている。鏡筒部18の外周面には鏡筒カバー20が嵌着されている。鏡筒部18の内周部の一方の端部付近には正反射を防止するための反射防止板21が固定されている。鏡筒部18の内周部の他方の端部には鏡筒保持部19が嵌着されている。

【0029】また、鏡筒カバー20のレーザダイオード13側の端部と鏡筒保持部19の投光レンズ16側の端部との間にケース11が介装され、鏡筒カバー20、鏡筒部18および鏡筒保持部19がケース11に対して回転可能な状態で支持されている。

【0030】したがって、鏡筒カバー20を回転させることにより、鏡筒カバー20、鏡筒部18、鏡筒保持部19および反射防止板21が一体となり回転され、鏡筒カバー20、鏡筒部18および鏡筒保持部19が回転部となる。鏡筒カバー20、鏡筒部18および鏡筒保持部19は、これらの全てまたはその一部を一体に形成してもよい。

【0031】鏡筒保持部19の外周面には鏡筒保持部19の回転方向に沿って複数の係止部25が一定ピッチでギヤ状に形成され、各係止部25はその断面が略三角形で隆起した形状を有し、隣接する係止部25間に略逆三角形形状の谷部が形成されている。係止部25の形状および数等は、図示の例に特に限定されず、他の形状および数でもよい。

【0032】鏡筒保持部19の側方には、多段円柱状のロック部22が配置され、ロック部22の両端がケース11およびケース11に固定される上蓋26に支持され、ロック部22が回転可能な状態に支持されている。

ロック部22の両端にはすりわり24が設けられ、すりわり24にねじ回しの先端を差し込んでロック部22を図中の矢印方向すなわち光軸方向と直交する方向を回転中心として回転させることができる。

【0033】また、ロック部22の中間部分には一方向（図3中下方向）に隆起する断面が略三角形の二つの凸部23が形成されている。図3および図4に示す状態は、ロック部22により鏡筒保持部19すなわち回転部がロックされていない状態を示している。凸部23の形状および数等は、図示の例に特に限定されず、他の形状および数でもよい。

【0034】上記のように構成された光電スイッチ1の投光部2では、レーザダイオード13がレーザホルダ12に固定され、ガイド部14がレーザホルダ12に固定され、レーザダイオード13から出力される光を受ける投光レンズ16を保持するレンズホルダ15が、ガイド部14によりレーザダイオード13から出力される光の光軸方向へスライド可能な状態で支持されている。

【0035】このとき、ガイド部14にレンズホルダ15が高精度なはめあい状態で挿入されているので、光軸方向と直交する方向にガタのない状態でレンズホルダ15すなわち投光レンズ16をレーザダイオード13に対して光軸方向にスライドさせることができる。

【0036】また、レンズホルダ15と螺合する鏡筒部18が鏡筒保持部19および鏡筒カバー20とともに光軸方向を回転中心として回転可能な状態でケース11に支持されているので、鏡筒カバー20を回転させることにより、鏡筒部18に螺合するレンズホルダ15を光軸方向に移動させることができる。

【0037】このとき、鏡筒部18が回転し、レンズホルダ15は鏡筒部18の回転に応じてスライドするので、レンズホルダ15すなわち投光レンズ16は回転せずに光軸方向に移動する。したがって、レーザダイオード13から出力される光の光軸方向に対する投光レンズ16の中心位置を組立時の高精度に位置調整された位置に保持した状態で投光レンズ16を移動することができる。

【0038】この結果、レーザダイオード13から出力される光の光軸に対する投光レンズ16の中心位置を高精度に保持しながら、レーザダイオード13に対して投光レンズ16を光軸方向に高精度に移動させることができる。

【0039】また、コイルばね17によりレンズホルダ15がレーザダイオード13から出力される光の光軸方向へ付勢されているので、レンズホルダ15と鏡筒部18との螺合部における光軸方向のガタをなくすことができる。より高精度に光軸方向にスライドさせて移動することができる。なお、付勢手段は、上記のコイルばねに特に限定されず、板ばね、皿ばね等の他のばねまたは弾性ゴム等の弾性部材等を用いてもよい。

【0040】図5は、ロック部22により鏡筒保持部19がロックされているロック状態における図1に示す光電スイッチの主として投光部2の部分を示す一部断面図であり、図6は、図5に示す投光部を背面から見た一部断面図である。

【0041】使用者がねじ回しをすりわり24に挿入し、ロック部22を90度回転させると、図5および図6に示すように、ロック部22の凸部23が鏡筒保持部19の係止部25の間に介装される。この状態で鏡筒カバー20を回転させようとしても、鏡筒保持部19の係止部25がロック部22の凸部23と当接し、鏡筒カバー20は回転せず、ロック部22により鏡筒保持部19がロックされ、レーザダイオード13に対する投光レンズ16の位置が固定される。

【0042】ここで、図5および図6に示すロック状態でロック部22の凸部23と鏡筒保持部19の係止部25との間には鏡筒保持部19の回転方向に所定のクリアランスができるように両者の断面形状が設定されている。したがって、凸部23が係止部25間のちょうど真中に介装された場合、凸部23と係止部25とは当接しない。この結果、ロック部22から鏡筒保持部19を介して投光レンズ16に不要な応力が伝達されることがなく、また、鏡筒保持部19が回転しないので、ロック動作の前後でレーザダイオード13に対する投光レンズ16の位置がまったく変化せず、高精度に投光レンズ16を位置調整した状態でそのまま投光レンズ16をロックすることができる。

【0043】また、係止部25の位置が少しずれており、凸部23と係止部25とが当接しながら凸部23が係止部25の間に介装される場合、鏡筒保持部19はロック部22以外にその回転を規制する部材がないため、鏡筒保持部19がやや回転することにより凸部23からの不要な応力を解放することができる。したがって、この場合も、ロック部22から鏡筒保持部19を介して投光レンズ16に不要な応力が伝達されることがない。また、この場合、鏡筒保持部19がやや回転するが、鏡筒保持部19の回転量に対する光軸方向の移動量は非常に小さいので、ロック動作の前後でレーザダイオード13に対する投光レンズ16の位置がほとんど変化せず、高精度に投光レンズ16を位置調整した状態で投光レンズ16をロックすることができる。

【0044】このように、本実施の形態では、レーザダイオード13から出力される光の光軸に対する投光レンズ16の中心位置を高精度に保持しながら焦点距離を調整することができる。また、焦点調整後のロック動作の前後でレーザダイオード13に対する投光レンズ16の位置がほとんど変化しないので、スポットを変化させずに投光レンズ16をロックすることができる。また、ロック後は投光レンズ16がロックされているので、物体の検出中にスポットが変化することもない。したがっ

て、焦点距離の調整操作、ロック操作および検出操作が容易となり、短時間で所望の物体の有無を容易に検出することができる。

【0045】なお、本実施の形態では、ロック機構として光軸方向と直交する方向を回転中心として回転するロック部22を用いたが、光軸方向に沿って直線的に移動して係止部25間に介装されるロック部を用いてもよい。また、係止部25を鏡筒保持部19の外周面に設けたが、係止部を鏡筒保持部19の内周面に形成し、この係止部間に介装されるロック部を用いてもよい。

【0046】また、上記の説明では、光電スイッチを例に説明したが、本発明が適用される光学装置は、光を投光するものであれば、上記の光電スイッチに特に限定されず、反射型または透過型、アンプ内蔵型またはアンプ分離型、投光光学系と受光光学系とを分離した分離光学系またはビームスプリッタ等を用いた同軸光学系等のいずれの光電スイッチにも適用することができ、また、物体までの距離等を測定するための光電センサおよび光変位計、色の濃淡等を識別するカラー判別センサ等の他の光学装置にも同様に適用することができ、同様の効果を得ることができる。また、発光部としてレーザダイオードを用いたが、LED等を用いてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による光電スイッチを一方方向から見た外観斜視図である。

【図2】図1の光電スイッチを他方向から見た外観斜視図である。

【図3】図1に示す光電スイッチの主として投光部の部分を示す一部断面図である。

【図4】図3に示す投光部を背面から見た一部断面図である。

【図5】ロック部により鏡筒保持部がロックされているロック状態における図1に示す光電スイッチの主として投光部の部分を示す一部断面図である。

【図6】図5に示す投光部を背面から見た一部断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 光電スイッチ
- 2 投光部
- 3 受光部
- 4 表示部
- 11 ケース
- 12 レーザホルダ
- 13 レーザダイオード
- 14 ガイド部
- 15 レンズホルダ
- 16 投光レンズ
- 17 コイルばね
- 18 鏡筒部
- 19 鏡筒保持部

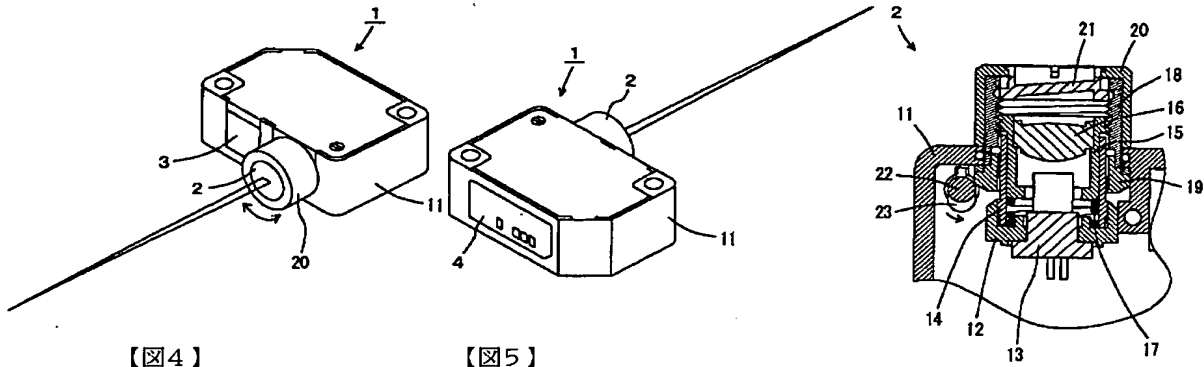
20 鏡筒カバー  
21 反射防止板  
22 ロック部  
23 凸部

24 すりわり  
25 係止部  
26 上蓋

【図1】

【図2】

【図3】



【図4】

【図5】

【図6】

